

# bâtir

JOURNAL DE LA CONSTRUCTION DE LA SUISSE ROMANDE

EPFL, SCIENCES ET TECHNIQUES  
DE L'INGÉNIEUR, LAUSANNE

**Un laboratoire géant**

PASSERELLE MAILLEFER,  
LAUSANNE

**Un pont tout  
en douceur**

JAPAN TOBACCO INTERNATIONAL (JTI), GENÈVE

# Phénocrystal



SCIENCES ET TECHNIQUES DE L'INGÉNIEUR (STI), EPFL, LAUSANNE

# Un laboratoire géant

**L'EPFL vient de se doter d'un bâtiment de laboratoires, lui-même mis sous observation, à titre expérimental. Très soigneusement érigé, il est signé Dominique Perrault.**

**A** l'issue d'un appel d'offres lancé en 2010 par l'EPFL pour la transformation de sa bibliothèque centrale et de ses anciennes halles de mécanique, Steiner SA, entreprise totale, a remporté la mise. En effet, l'approche urbaine du projet imaginé par l'architecte français Dominique Perrault, mandaté par le groupe, a convaincu le maître d'ouvrage. Ce «Plan Campus» portant initialement sur la réalisation du pôle de bio-ingénierie et des services centraux de l'école prévoyait la rénovation des deux bâtiments. Depuis 2013, les services centraux de l'école occupent l'ancienne bibliothèque, revisitée et revêtue d'une remarquable façade polychrome. Les halles, démolies, ont cédé leur place à un bâtiment qui abrite la faculté Sciences et techniques de l'ingénieur (STI).

## La minutie esthétique

Tout en contraste face aux ondulations en béton du Rolex Learning

Center de la grande école, le nouveau volume, parallélépipède scintillant, surprend par l'originalité de ses façades, des rubans de métal qui semblent se déplier verticalement. Les ailes de son auvent s'étirent fortement en avant, retenues par des tiges qui les relient au bâtiment et portées par de minces piliers. Dessous, menant à l'entrée, deux tunnels en toile, déployés en hiver pour protéger les passants contre les chutes de glace sous l'auvent, et repliés à la belle saison, ajoutent au caractère inédit de la réalisation.

Mais c'est une fois le seuil passé que le volume est saisissant. Un vaste atrium sur toute la hauteur de 16m, baigné de la lumière naturelle diffusée par une verrière en toiture, accueille les visiteurs. C'est de là que s'envole l'escalier sculptural – une structure métallique portant des marches en béton préfabriquées, posées une à une – menant aux coursives des étages. Celles-ci sont reliées entre elles par d'aériennes passerelles «supportées»



Sous l'auvent, l'entrée principale. Elle est agrémentée de deux tunnels en toile qui servent aussi de brise-soleil au rez de l'atrium.

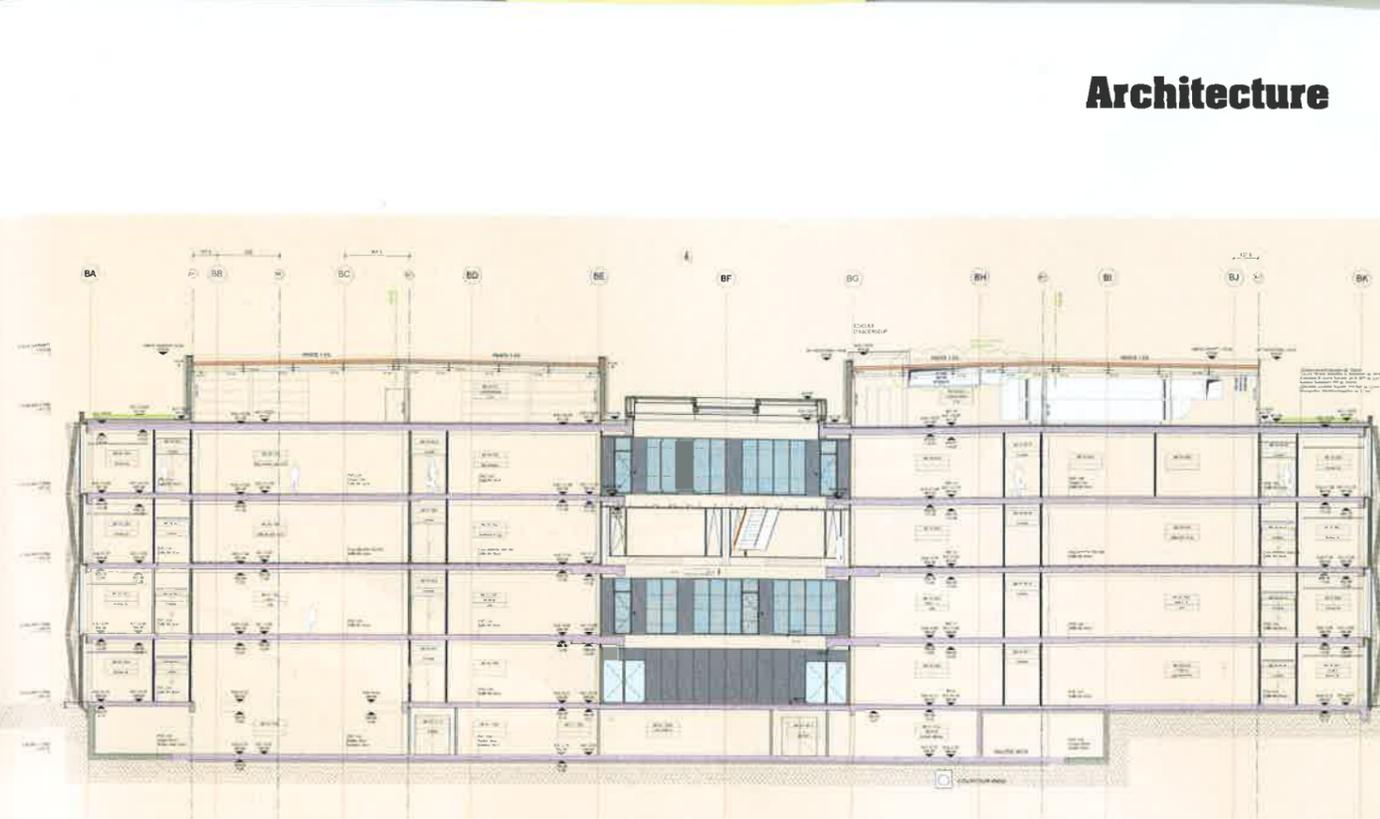
par de grandes poutres mixtes métal-béton, afin d'avoir la rigidité suffisante», précise Yanik Trokay, ingénieur responsable technique du bureau Daniel Willi SA à Renens. Dans cet univers noir et blanc où tout semble suspendu dans l'air, les lignes de force du bâti, celles des joints de sol et de plafond, parfaitement ajustées, confèrent un rythme très dynamique et graphique à l'ensemble. «Cet alignement extrêmement minutieux a été voulu par l'architecte; un joli défi pour les entreprises», se souvient Ludovic Pommies, chef de projet chez Steiner SA. Des parois vitrées, dont l'alignement participe aussi à cet effort esthétique, créent le dialogue

entre les locaux et le grand hall. Dotées de stores, elles laissent passer la lumière ou se voilent pour garantir la confidentialité. Sous toutes les passerelles, des faisceaux de bras lumineux, dessinés par Dominique Perrault Architecture spécifiquement pour ce projet, diffusent leur lumière d'un étage à l'autre. Le sol, très minéral dans son aspect béton, est une chape cirée, mate (trame «opus incertum»), qui adoucit le blanc pur des plafonds acoustiques en plâtre.

#### Multifonctionnel

Implanté sur une emprise rectangulaire de 73,60x51,60m, le bâtiment offre 19000m<sup>2</sup> de surfaces brutes de plancher pour un volume construit de 81120m<sup>3</sup>, sur quatre niveaux en

superstructure et un niveau en infrastructure. L'ancienne halle était reliée au reste du complexe mécanique par deux bâtiments ponts situés au nord; ces connexions ont été conservées, créant ainsi pour les étudiants un accès rapide au deuxième étage de la nouvelle construction, là où se trouve l'essentiel des salles de cours et de travaux pratiques. Environ 5000m<sup>2</sup> sont destinés à des laboratoires actifs en microtechnique, mécanique et bio-ingénierie, dont deux en double hauteur (8m). Le bâtiment abrite en outre près de 200 bureaux, des salles de cours et de travaux pratiques, une cafétéria et un auditorium d'une capacité de 70 personnes. L'ensemble est organisé autour de l'atrium; les laboratoires scientifiques sont au cœur, en interface avec ce dernier,



Les volumes sont organisés autour de l'atrium central. De l'extérieur vers l'intérieur, de chaque côté: bureaux, corridors, laboratoires et salles de conférences, corridors, salles de séminaires et laboratoires.

tandis que les bureaux sont situés sur la ceinture extérieure du bâtiment. Un programme conséquent, justifiant la déconstruction qu'évoque Yanik Trokay: «La trame porteuse du projet de l'architecte ne correspondait pas à celle du bâtiment existant et aurait engendré une transformation trop importante de la structure métallique existante. De plus, celle-ci posait le problème de la résistance au feu – nécessité d'une protection intégrale – et n'offrait pas la capacité suffisante en termes de charge.» Les murs en sous-sol et le radier ont été conservés. Les ingénieurs civils ont ajouté un nombre important de pieux pour reprendre les éléments porteurs situés sur la nouvelle trame et supporter le poids plus élevé de la nouvelle construction. La particularité de l'édifice est qu'il a aussi été conçu pour des études menées par d'autres départements de l'école: la dalle au rez-de-chaussée comporte de la fibre optique munie d'une multitude de capteurs mesurant le comportement statique de la dalle («smart buildings») et on a intégré aux locaux un modèle innovant de gestion

énergétique. Cette stratégie n'a pas influé sur le concept structurel de la construction, d'après Yanik Trokay: «Pour la fibre optique, c'était juste un peu compliqué d'intégrer les câbles dans la dalle.» Cela étant, toutes les dalles sont précontraintes: «Des sommiers précontraints sont régulièrement disposés d'est en ouest et, dans l'entre-deux, de simples dalles en béton armé ont été coulées.»

#### Flexibilité d'usage

L'aspect CVSE représente un point important du projet; il y a un réseau très dense d'alimentations. Outre les flux usuels, l'école a demandé l'ajout d'alimentations spécifiques aux laboratoires. Mais pas seulement, souligne Yanik Trokay: «Nous avons anticipé dès le départ avec l'ingénieur CVS l'adaptabilité du bâtiment à des circuits d'alimentation supplémentaires. Comme il y a différents laboratoires dont l'utilisation peut évoluer, l'école voulait pouvoir procéder à des forages verticaux pour de nouveaux réseaux; cela a eu évidemment une influence sur les choix structuraux,

### Zoom Gestion de la température ambiante des bureaux

Afin de tempérer les bureaux, chacun d'eux est équipé d'une sonde de température et d'une «poutre climatique» située dans le faux plafond métallique. Celle-ci, alimentée en air neuf, permet de ventiler le bureau, mais elle est également raccordée aux réseaux d'eau chaude et d'eau industrielle dans le but de pulser l'air à une chaleur donnée.

Cette température est calculée par une application domotique qui gère les différents organes fonctionnels du système. Ainsi, en s'appuyant sur les données reçues par la sonde, le système régule le climat de la pièce pour atteindre la température consignée.

Cela offre aux utilisateurs un confort climatique permettant de stabiliser la température en toute saison.

LUDOVIC POMMIÉS, CHEF DE PROJETS, STEINER SA

notamment l'option du béton. Nous avons donc prévu des murs en L aux angles du bâtiment, qui reprennent les efforts sismiques et à l'intérieur desquels de grandes ouvertures (3x1,50m) permettent de monter ►



Vue de l'auditorium, en haut, et, d'un laboratoire, en bas.



verticalement aux étages, afin de procéder ensuite à une distribution horizontale à chaque niveau.»

Deux énormes boîtes techniques se trouvant sur la dalle de toiture abritent une quinzaine de monoblocs. «Dans le but d'alléger cette charge au maximum, nous les avons intégrés dans une structure métallique. La dalle a par ailleurs été dimensionnée dans l'idée d'une extension future, en périphérie de cette technique. Cette surélévation est déjà intégrée verticalement dans la descente de charges avec les pieux, et horizontalement avec la résistance sismique du bâtiment. De plus, poursuit l'ingénieur, nous avons dû prendre des facteurs de force plus élevés, parce que nous avons affaire à un bâtiment universitaire.»

#### Des façades dynamiques

L'enveloppe est une façade-rideau composée d'une alternance d'ensembles composés de deux panneaux vitrés toute hauteur et d'un module sandwich opaque métallique avec isolation thermique renforcée, dans lequel est incorporé un ouvrant pour la ventilation naturelle des locaux.

Le caractère très industriel de la réalisation vient des brise-soleil posés sur la première peau. «Le but était de rappeler le vécu mécanique du bâtiment», souligne Ludovic Pommies. Ces brise-soleil sont composés de panneaux faits de mailles tissées en aluminium dans un cadre métallique. Ils sont disposés suivant trois rails parallèles. Chaque cadre a une largeur de 120 cm pour une hauteur de 400 cm.

Par groupe de trois, deux des panneaux sont coulissants et peuvent être déployés devant les vitrages ou être superposés devant le module de façade opaque. Le troisième, fixe, reste toujours en position devant le panneau opaque de façade; toutefois, également installé sur un rail, il peut

être déplacé pour de la maintenance. «La mise en place a été délicate en raison du coulissage des panneaux entre deux rails, dont le supérieur est équipé de moteurs sur courroies, tandis que l'inférieur sert de rail de guidage», précise Ludovic Pommies. Quant à l'avenir, il sert de brise-soleil à l'atrium, mais «il est aussi décoratif, ajoute le chef de projet. Il est dimensionné de

façon à supporter des charges de neige et configuré pour résister au vent.»

Les étudiants et le corps professoral prendront progressivement possession des lieux jusqu'à la rentrée académique de septembre 2016, date à laquelle le laboratoire sera pleinement fonctionnel. ●

TEXTE: ANNIE ADMANE  
PHOTOGRAPHIES: THOMAS JANTSCHER ▶

## LES INTERVENANTS

### LES MAÎTRES D'OUVRAGE

Confédération helvétique, représentée par le Conseil des écoles polytechniques  
Délégation de l'opération: EPFL,  
Ecole polytechnique fédérale de Lausanne

### LES MANDATAIRES

#### Architecte

Dominique Perrault Architecture, Paris (F)

#### Architecte, direction des travaux

Architram, Renens

#### Ingénieur civil

Daniel Willi SA, Montreux

#### Ingénieur électricien

MAB Ingénierie SA, Morges

#### Coordination

Idessin, Les Acacias

#### Ingénieur CVE

Betica SA, Sion

#### Ingénieur sanitaire

Duchein SA, Villars-sur-Glâne

#### Géotechnicien

Karakas & Français SA, Lausanne

#### Thermicien

Sorane SA, Ecublens

#### Ingénieur acousticien

d'Silence Acoustique SA, Lausanne

#### Ingénieur sécurité

Dinges Consulting SA, Thônex

#### Ingénieur façade

Préface Sàrl, Le Landeron

### LES ENTREPRISES

#### Nettoyage

City-Services & Finitions Sàrl, Lausanne

#### Gros œuvre

Induni SA, Nyon

#### Echafaudages

Ardag SA, Riddes;

JDS Echafaudages SA, Satigny

#### Façades

Bluesteel S.r.l., Colle Umberto (I);

WAD Sagl, Lugano

#### Maille GKD

E. Pfister AG, Dielsdorf

#### Coupe-feu

Fire System, Savigny

#### Étanchéité

BBL Étanchéité SA, Préverenges

#### Habillage boîtes techniques

Freitec GmbH, Kerzers

#### Lignes de vie

Altitec Sécurité SA, Bussigny

#### Electricité

Ciel Electricité SA, Lausanne

#### Ensemble d'appareillage

Flückiger Electricité SA, Saint-Blaise

#### Etude ORNI

Transvolt SA, Fleurier

#### Horloges

Mobatime SA, Le Mont-sur-Lausanne



#### Support caméra/lustrerie atrium

Temsa SA, Romanel-sur-Morges

#### MCR

Siemens SA, Renens

#### Détection incendie

Siemens SA, Renens

#### Smart Building

Smartec, Manno

#### Chauffage+froid

Brauchli SA, Lausanne

#### Station MT

Cablex SA, Neuchâtel

#### Lustrerie

Regent SA, Le Mont-sur-Lausanne

#### Eclairage de secours

Perfolux SA, Romanel-sur-Lausanne

#### Contrôle d'accès

NSP Security Management SA, Gland

#### Dalle chauffante

Uponor SA, Crissier

#### Ventilation

Alpiq InTec Romandie SA, Prilly

#### Calorifugeage

Werner Isolations SA, Genève

#### Extincteurs

Primus AG, Binningen

#### Sanitaire

Joseph Diémand SA, Lausanne

#### Sprinkler

Viansone SA, Lausanne

#### Ascenseurs

Schindler Ascenseurs SA,

Bussigny

#### Plâtrerie

Gashi Montage Sàrl, Orbe;

Isafaçades SA, Lausanne;

Gregorutti SA, Yverdon-les-Bains

#### Serrurerie

Jean-Jacques Pahud SA, Lausanne

#### Menuiserie courante

Eurodoor AG, Aesch

#### Serrurerie courante

CMP Sàrl, C

#### Vitrage intérieur métal

Clestra

#### Auditoire

John Schwab SA, Gan

#### Chapes et béton ciré

Dinc SA, F

#### Chape

JC Résine Plus SA, Tavann

#### Revêtement de sol sans joints

Solétanche SA, Echandens

#### Revêtement de sol

HKM SA, G

#### Faux planchers N2

Lenzlinger Fils SA, Bernex

#### Faux planchers techniques

W. Tisch-Reymond SA, Lausanne

#### Carrelage

Vazquez Carrelage S

#### Faux plafonds + panneaux ac

Plafonmetal SA, Le Mont-sur-Lau

#### Peinture

HB Peinture Sàrl, Villars-Sainte-C

#### Aménagements extérieurs

AGV Toni Sàrl, Cugy

Liebherr  
Z.I. Les  
1306 Da  
Tel.: 021  
E-Mail: i  
www.fa  
www.lie